

Комп'ютерне підтримування виробничих процесів

СЦЕНАРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ КОМПЛЕКСАМИ

Кишенько В. Д., Ладанюк А. П.

Национальный университет пищевых технологий, kvd1948@gmail.com

Технологические комплексы пищевых производств имеют все характерные особенности сложных организационно-технологических систем, интенсификация производственных процессов которых требует значительных изменений в практике проектирования и реализации алгоритмов управления. Развитие компьютерных систем и применение сетевых технологий открывает новые перспективы для разработки систем управления нового класса, позволяющих повысить производительность и обеспечить более рациональное использование энергетических и сырьевых ресурсов [1]. В плане таких перспектив проведены исследования по разработке эффективных принципов построения систем управления для объектов биотехнологических производств и обоснованы пути создания автоматизированной технологии решения функциональных задач для этих систем. В результате изучения и анализа биотехнологических процессов, как объектов управления, было установлено, что, во-первых, несмотря на разнообразие технологических процессов, динамические модели объектов управления характеризуются значительной размерностью, наличием запаздываний, параметрической и структурной нестабильностью. Во-вторых, для основных процессов ограничено количество регулируемых параметров и регулирующих воздействий, вместе с тем требования к точности стабилизации параметров увеличиваются при реализации задач оптимального управления. В-третьих, набор функциональных задач, решаемых на иерархических уровнях управления в АСУТП, ограниченный, но при этом требования для повышения эффективности принятых решений постоянно растут. В-четвертых, анализ рассматриваемого класса производства как биотехнологических систем показал, что они характеризуются многостадийностью и относительной автономностью каждой из стадий, что позволяет выделить за технологическими признаками ряд подсистем. Сложность управления такими процессами связана с их многомерностью, нелинейностью, нестационарностью и стохастичностью, а также постоянно изменяющимися свойствами окружающей среды и дефицитом необходимой информации. Проблема усугубляется еще присутствием явлений детерминированного хаоса. Разработать гибкий механизм адаптации к изменяющимся условиям позволяет концепция сценарного планирования. Главный инструмент сценарного планирования — сценарный анализ. Этот метод применяется для управления процессами с высоким уровнем неопределенности, которые протекают в турбулентной среде. Сценарный анализ должен дать набор детальных описаний последовательности событий, которые с прогнозируемой вероятностью могут привести к желаемому или планируемому конечному состоянию или к возможным исходам, при рассматриваемых сценаристом вариантах развития. Сценарии — это способ анализа сложной среды, в которой присутствует множество значимых, к тому же влияющих друг на друга тенденций и событий [2]. При этом необходимо отметить, что сценарий — это многосвязное динамическое пространственно-временное многообразие ситуаций. Технологическая ситуация как образ описывается вектором признаков, что характеризуют соответственный объект, и определяется некоторым отношением на множестве параметров $\{Y\}$, которая характеризуется множеством классов ситуаций $\{K_S\}$, что отображены в сценарии управления, множеством алгоритмов классификации $\{K_A\}$, а также правилами выбора алгоритмов классификации $\{P_K\}$:

$$\{Y\} = \{K_S, K_A, P_K\}.$$

Общая постановка задачи управления сложными организационно-технологическими объектами при сценарном подходе состоит в следующем. Определяются описания структур систем управления в виде начального аттрактора, который характеризуется как некоторая стабильная просторово - временная структура. Далее задается на основе исследований

некоторая последовательность переходов от предыдущих структур – аттракторов до целевых аттракторов (история переходов), а также описание условий этих переходов и их временных параметров. Экспертным опросом за [3] определяются относительно стойкие структуры – аттракторы в фазовом пространстве, а также области их притяжения. При этом определяют:

- как осуществить последовательность действий для перехода от начальной к спланированной структуры – аттрактора;
- какие условия и временные параметры такого перехода;
- каким образом можно оценить эффективность, последовательность та преодоление конфликтности при межаттрактивных переходах с учетом определенных ограничений (часовые, ресурсные, критериальные, информационные);
- какой конечный эффект всех действий при вариантах переходов в целевое состояние системы.

Подобные определения задач управления требуют соответственного функционального обеспечения (мониторинг, диагностика, планирование, реконструкция, прогнозирование, принятия решений) в виде специальных схем – алгоритмов.

1. *Трахтенгерц Э.А.* Компьютерная поддержка принятия решений: Научно-практическое издание. Сериал “Информатизация России на пороге XXI века”. – М.: СИНТЕГ, 1998 – 376 с.
2. *Кононов Д.А., Косяченко С.А., Кульба В.В.* Формирование региональных сценариев развития взаимосвязанных объектов в АСУ ЧС // Автоматика и телемеханика . - 2000. - №8. - С. 173-185.
3. *Юдицкий С.А.* Целевое моделирование организационных систем // Приборы и системы управления. - 1999. - № 12. – С. 62-66.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ КОНВЕРСИИ ПО КРИТЕРИЮ МИНИМИЗАЦИИ УНИФИЦИРОВАННОЙ СЕБЕСТОИМОСТИ

Колпаков В.В.

Национальный технический университет Украины “КПИ”, Kolpakov@kpi.ua

С целью внедрения системы управления печью риформинга в производстве окиси углерода был исследован волновой характер распространения температурного поля вдоль реакционной зоны при изменении нагрузки и проанализировано влияние динамики температурного профиля вдоль реакционной зоны на коэффициент конверсии [1].

Система управления, основанная на предложенной в модели, может быть использована для повышения эффективности работы печи в режимах широкого диапазона изменения расхода сырья с целью увеличения износостойкости реакционных труб, снижения периодичности ремонтов и продления срока службы катализатора. Решение задачи достигается формированием управляющего воздействия путем расчета экстремумов температурной волны для каждого из вероятностных расходов реакционной смеси и выдержки рассчитанных приращений расхода на значениях, которые не формируют температурную волну с опасным для реакционного процесса экстремумом. Переход на новую нагрузку в соответствии с этим способом управления предлагается осуществлять последовательно, с выдержкой во времени переходного процесса наибольших возможных безопасных, рассчитанных с использованием предложенной модели приращений расхода сырья.

Для решения задачи в способе автоматического управления, которое содержит расчетное устройство вместо функции расчета управляющей функции по расходу топлива предлагается использовать функцию:

$$(F, \tau, Y_i) = f \left(\sum_{j=1}^{i=j} T_i, T_j, P, P_i, F_{\text{зав.}}, F_{\text{физм.}}, T_{\text{макс.}} \right), j=1, N,$$